Eau de pluie et irrigation par gravité à très basse pression

La récupération des eaux de toiture et leur stockage demandent une attention particulière afin d'obtenir une eau d'irrigation suffisamment propre, avec le moins de débris et poussières provenant du toit, sans la formation d'algues et sans un envasement important des cuves. C'est possible sans utilisation de produits, sans filtration coûteuse, … avec un système robuste dans le temps demandant peu d'entretien et facilement réparable.

L'absence de pression de l'eau « non reliée au réseau publique » est finalement son inconvénient majeur. Pour les très petites surfaces remplir un seau ou un arrosoir au robinet d'une cuve ou dans un bac ou un puits reste un effort raisonnable. Au-delà il faut s'équiper d'une « pompe de pression » thermique ou électrique capable d'envoyer l'eau dans les cultures avec suffisamment de débit et de pression. Ces solutions ne sont pas toujours très heureuses (bruit, fragilité, impossibilité de réparer, dépendance à une source d'énergie, renouvellement coûteux). En utilisant la gravité, c'est à dire le stockage de l'eau en hauteur à l'image des châteaux d'eau (1 m = 0,1 bar), on peut créer la pression nécessaire sans machine ou bien cela permet de réduire la puissance de celle-ci donc son coût.

De plus par l'utilisation d'asperseurs modernes ou d'une ligne d'aspersion bricolée soi-même, il est possible de réduire le besoin de pression à 0,4 bar, voire seulement 0,2 bar.

I – Collecte et stockage de l'eau de pluie

Filtration avant cuve :

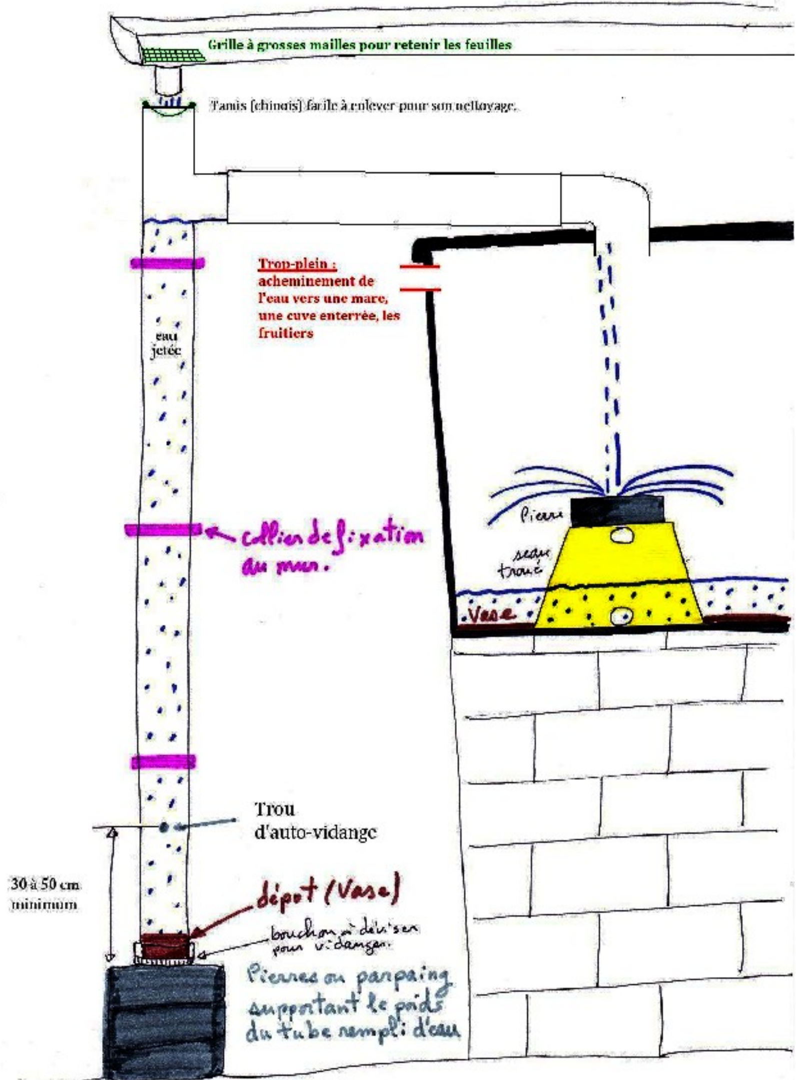
L'eau de pluie elle-même est relativement propre, bien qu'inévitablement un peu atteinte par les polluants de notre atmosphère... Le plus ennuyeux vient du toit lui-même. Il récupère des feuilles, des crottes d'oiseaux, des poussières (sable, terre des champs labourés ou polluants en provenance des usines, de la cheminée, du feu au jardin, ...) et d'autres polluants invisibles tels que les pesticides, herbicides... En revanche l'eau de pluie n'a pas de calcaire ce qui élimine une des causes fréquentes du bouchage des goutteurs.



XXXX photo 163 : Sans filtre en entrée, ce fond de cuve est déjà bien envasé au bout d'une année seulement avec un toit de moins de 30 m² !

➢ Prototype testé :

Ici le parti pris est de jeter une première quantité d'eau à chaque pluie le temps d'un premier nettoyage du toit. Ce n'est pas suffisant puisque ce nettoyage n'est potentiellement jamais terminé... débris de mousse, crottes de moineau, … peuvent se détacher du toit bien après les premières minutes de pluie. La force de la pluie joue aussi beaucoup sur le résultat.



XXXX dessin 32 : Les pierres sous le tuyau supportent le poids de l'eau qui peut dépasser les 50Kg ! On en enlève une partie pour avoir suffisamment de place lors du démontage du fond du tube pour la vidange de la vase.

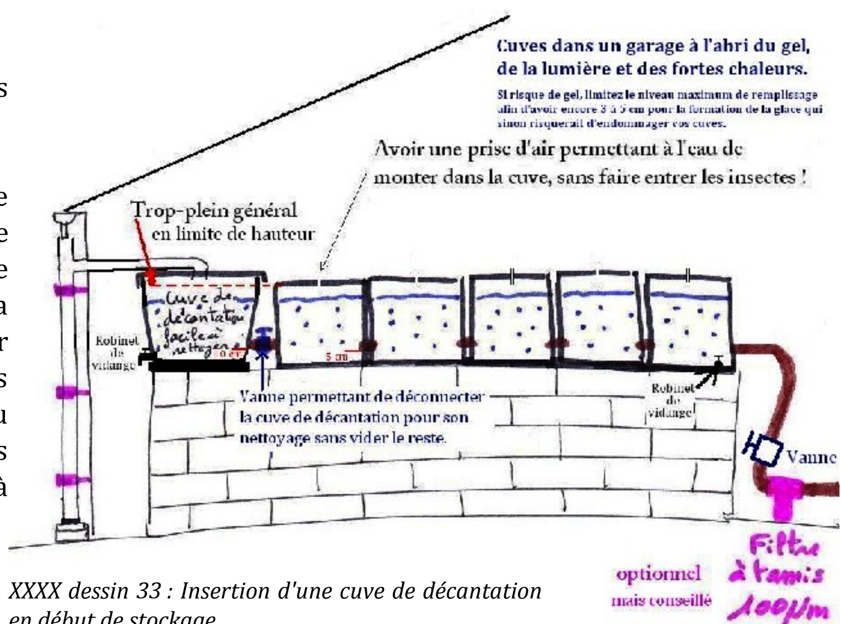
Un tamis ou tout autre dispositif de filtration placé à la sortie de la gouttière permet dès le début et pendant toute la durée de la pluie, de capter les gros éléments.

Le captage du premier volume d'eau est réalisé avec un tube de canalisation en PVC de gros diamètre maintenu verticalement sous la sortie de la gouttière. Ce tube peut aussi tout simplement être réalisé avec la descente de gouttière s'il en existait déjà une.

Une fois rempli, l'eau déborde par un trop-plein vers la cuve. Les polluants les plus lourds continueront à se déposer au fond du tube et y formeront petit à petit de la vase. Les polluants les plus légers passent dans la cuve. Un envasement est donc également à prévoir mais moindre.

Le tube se vidange de lui-même très lentement grâce à un goutteur.

Si l'on peut, il est préférable d'intercaler une petite cuve « de décantation » en début de volume de stockage que l'on déconnectera pour son nettoyage. Pour sécuriser le tout face aux aléas, il est plus prudent d'ajouter à la sortie d'eau vers le potager un filtre à tamis très fin (100 µm = 0,1 mm), facile à nettoyer et durable.



XXXX dessin 33 : Insertion d'une cuve de décantation en début de stockage.

Détail sur la connexion avec le tamis en sortie de gouttière :

Un coude en sortie de gouttière peut permettre d'assurer un bon guidage de l'eau dans le tamis.
Pour maintenir ce dernier en place sans avoir à le fixer, on peut ajouter une petite pierre dedans.





XXXX photo A92 et A93 : Exemples de solutions pour une petite surface de toit. Des solutions professionnelles existent pour filtrer et mieux capter l'eau en sortie de gouttière (je vous recommande le savoir faire de l'entreprise IseauEnergie basée en Poitou-Charentes dont vous trouverez le site sur internet).

Détail sur la vidange du tube :

Le tube se vide de lui-même après chaque pluie grâce à un petit trou de 1 mm de diamètre percé à 50 cm du fond ou, pour réduire encore les pertes, par un petit goutteur de jardin. Hélas ces deux solutions se bouchent assez facilement car le tamis en haut du tube est inefficace sur les micro-dépôts (poussières de terre récoltées sur le toit), il faut une solution de filtration au niveau de cette vidange – je n'ai pas trouvé de solution durable pour le moment (le gel étant un soucis).

On peut aussi aménager un de trou de visite ou de vidange rapide, bouché par un bouchon à dévisser (ce que peut très bien faire un goutteur de type « à visser »). On peut par exemple le positionner 1 m plus haut que le trou de vidange pour en le dévissant vérifier le niveau de l'eau ou accélérer la vidange momentanément si besoin était.



XXXX photo A96 : vidange en court par un trou de 1 mm. Très peu de risque de bouchage avec ce diamètre. Pour une grosse pluie les pertes sont négligeables, pour une petite j'ai pu mesuré jusqu'à 20% de perte !

La hauteur du goutteur sert à garder une colonne d'eau dans le tube pour servir de « tampon » entre la vase « au repos » et l'arrivée d'une nouvelle chute d'eau dans le tube. Pour un tube de moins de 2 m de haut, on peut la réduire à 30 cm.

Comme le fond du tube s'envase, une vidange s'impose au moins une fois par an. Il existe pour cela des bouchons dévissables pour tube PVC que vous trouverez facilement au rayon plomberie.

Précaution vis à vis du gel :

En raison du gel en hiver qui peut figer les 50 cm d'eau restant dans le tube, il faut veiller à installer ce dernier de préférence au soleil ! Car la douceur du climat apporté par une pluie peut ne pas suffire à dégeler cette partie si elle était mise au nord par exemple. S'en suivrait une accumulation de glace dans le tube jusqu'en haut !

Précision sur la petite cuve de décantation :

Si la connexion avec la cuve suivante est réalisée en haut il s'agit d'un déversement par trop-plein. La cuve suivante peut alors être au même niveau ou bien plus bas, posée au sol ou même enterrée (elle possède alors son propre trop-plein). L'intérêt de réaliser la connexion plus bas à l'intérieur de la première cuve est de pouvoir utiliser la partie haute de son volume d'eau comme eau d'irrigation. Dans ce cas il est nécessaire que toutes les cuves soient au même niveau comme le montre la figure 33.

Prévoyez au moins 10 cm d'écart entre le fond de cette cuve et sa sortie vers la cuve suivante pour limiter les risques de déplacement de vase de l'une à l'autre.

La décantation dans la première cuve est loin d'être parfaite puisque l'eau part en même temps vers la cuve suivante ! En réalité c'est la totalité du stockage qui fonctionne comme une seule cuve de décantation. Il faut donc chaque fois s'assurer de connecter une cuve à la suivante en laissant au moins 5 cm de marge avec le fond. De cette façon l'eau dans la dernière cuve sera la plus propre.

Toutefois si l'on s'assure que la première cuve est facilement déconnectable du reste du stockage et facile à ouvrir et à manipuler, on peut entreprendre régulièrement son nettoyage (une fois par an) et concentrer nos efforts pour améliorer son aménagement intérieur pour mieux y contenir la vase (ajout d'une grande paroi de filtration poussée verticale ou horizontale, ou d'une cartouche de filtration avant ou après la sortie de cuve)

Dernières remarques importantes :

- Lors d'un orage, l'afflux d'eau dans la première cuve est important, l'eau doit donc rapidement passer dans les cuves suivantes sinon la première débordera et de l'eau sera perdue. Pour cela il est conseillé d'avoir des connexions entre cuves d'au moins 32 mm de diamètre, davantage s'il s'agit d'un trop-plein puisque vous ne pouvez pas compter sur la pression d'une hauteur d'eau au-dessus de lui pour accélérer le passage. On peut aussi augmenter le nombre de connexions au lieu de grossir le diamètre.

- Il est aussi conseillé de munir l'extrémité du tuyau d'évacuation d'une grille empêchant la remontée des insectes et des petits animaux par le trop-plein. Prévoir de pouvoir la nettoyer si le trop-plein amène des débris...

L'arrivée d'eau calme :

Lorsqu'on utilise toute l'eau du stockage, le niveau d'eau dans les cuves est égale au niveau des connexions. Pour la première cuve, plus la connexion est basse, moins il reste d'eau pour amortir la chute d'une nouvelle pluie et plus il y a de chance de remuer la vase au fond. On peut réaliser une arrivée d'eau calme avec par exemple un seau placé à l'envers au fond, juste en dessous de l'arrivée d'eau. Le seau reçoit la force du jet d'eau qu'il éclate en pluie fine comme montré sur la figure 32. Attention, il est nécessaire de percer deux gros trous dans le seau : l'un en haut du seau pour que l'air s'en échappe à mesure que l'eau monte dans la cuve et l'autre en bas pour être sûr que l'eau circule bien à l'intérieur du seau. Par mesure de sécurité, vous pouvez aussi placer une grosse pierre dessus afin qu'il ne bouge pas sous l'effet d'une forte arrivée d'eau.

Dimensionnement du tube :

Si l'on veut par exemple éliminer le premier demi-millimètre d'eau qui tombe sur le toit, la quantité d'eau que le tube doit récupérer s'obtient en multipliant par la surface de toiture :

Soit pour un toit de 100 m^2 : 100 (m^2) X 0,5 (mm) = 50 L

Le volume en litres du tube s'obtient par la formule suivante :

V (en L)= 3,14 x R^2 x L / 1000	R = rayon en cm L = hauteur du tube en cm

Pour un tube de 3 m de haut (300 cm) et de 12,5 cm de diamètre (soit 6,25 cm de rayon), on obtient un volume de 37 L environ. Pour obtenir 50 L il faut un diamètre de 14,5 cm ou associer deux tubes en parallèle de 10 cm de diamètre environ.

Précautions pour un bon stockage de l'eau :

1) Vos cuves doivent être totalement opaques à la lumière ou bien en être totalement cachées, à l'intérieur d'un garage ou sous terre par exemple. Car c'est la lumière qui permet le développement des algues. Ceci est une nécessité absolue si vous ne voulez pas utiliser de produits de traitement. Durant la belle saison, il est aussi préférable qu'elle soit à température ambiante, c'est à dire ni trop froide ni trop chaude par rapport à l'extérieur. Donc évitez de mettre vos cuves en plein soleil entre juin et septembre.

2) L'intérieur d'une cuve doit être inaccessible aux insectes, notamment les moustiques qui s'y développent, et aux souris qui s'y noient en venant chercher l'eau. Ne doutez pas que les souris puissent trouver une solution pour monter jusqu'en haut de votre cuve. J'ai même eu une grenouille plusieurs mois dans l'une de mes cuves mal fermée ! Très difficile à faire ressortir ! Toutefois veillez toujours à maintenir une entrée d'air à chaque cuve pour permettre les fluctuations de niveau d'eau dans chacune.

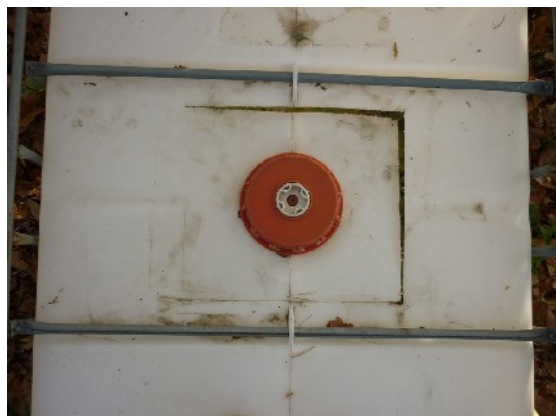


XXXX Photo A30 : Entrée d'air grillagée par une trame en nylon collée avec du mastique.

3) Pour la sortie d'eau vers le jardin, il ne faut pas utiliser les sorties des cuves de 1000 L du commerce qui sont positionnées au fond. Pour créer une sortie sur ce type de cuve vous êtes obligés de créer une grande ouverture en haut (50 x 50 cm) pour entrer dans la cuve. Ensuite percez un avant trou de 10 mm de diamètre à 7 cm du fond de la cuve. Agrandissez-le avec une lime ronde. Pour vous repérer, dessinez avant le trou final sur la paroi avant de percer. Pour réaliser toutes les connexions on trouve sur internet des « passe-paroies » avec une sortie filetée sur laquelle on peut visser des raccords classiques d'irrigation ou directement une vanne. Voir par exemple le site www.raccordspro.com. Les différentes connexions visées sont

étanchées avec une bande de téflon (classiquement employé par les plombiers).

4)



XXXX photo 167 : Trou d'homme sur la face supérieure de la cuve

XXXX photo 168 : L'installation d'un passe-paroi à sortie filetée a permis de connecter cette vanne PVC.



4) Par mesure de sécurité il est utile d'ajouter un filtre « à tamis » de 100 µm à la sortie, au cas où un accident se produirait apportant des débris, qu'un insecte arriverait à rentrer dans les cuves et à s'y noyer, qu'une algue arriverait à se former. Il est préférable de le connecter là où la pression est maximum, pour son efficacité, donc pas juste en sortie de cuve mais plus bas sur le tuyau d'acheminement.



XXXX photo A43 : filtre à tamis représenté sur la figure 33. Le robinet à manivelle rouge en bas est une purge, à utiliser pour vider complètement le filtre par temps de gel.

5) Pour les vannes il faut être prudent vis à vis du gel. Une forte gelée peut casser la vanne, surtout si elle est fermée et en particulier si elle est en métal. Il est préférable de la placer proche de la chaleur de la terre dans un caisson aménagé dans le sol (comme les compteurs d'eau). J'ai toutefois constaté chez moi que mes vannes en PVC ne se cassent pas alors qu'elles ne sont pas protégées tandis que juste à côté celles en métal se cassent... On ne trouve pas fréquemment de vannes de gros diamètre au rayon jardinerie, il faut aller dans les magasins spécialisés dans la plomberie ou sur internet !

Dimensionnement du volume de stockage :

Il est fonction de votre surface de toit, de la pluviométrie, de son étalement sur l'année et bien sûr de votre consommation. A chacun son contexte et ses solutions. Voici un repère : sachant que nous partons ici sur une technique de culture peu exigeante en eau, un jardin de 100 m^2 peut s'en sortir avec un stockage minimum de 4 m^3 (4 000 L) réalimenté au fils de l'année par un toit de 100 m^2 minimum.

<u>Besoin au jardin :</u> environ 1 L par m^2 par jour. Soit 100 L pour 100m^2 par jour, 700 L par semaine, 2800 L par mois, 5600 L pour 2 mois. Ces valeurs ne prennent pas en compte les pluies.

<u>Apports des pluies :</u> à la fin de l'hiver les cuves sont généralement pleines. Mais à moins de les sur-

dimensionner, il est nécessaire de collecter les pluies tout au long de l'année.

- Une petite averse apporte en moyenne 1 à 5 mm d'eau.
- Une grosse averse ou un petit orage apportera un minimum de 5 mm d'eau sur l'ensemble du toit, ce qui nous donne pour un toit de 100 m² :
  0,005 x 100 = 0,5 m^3 soit 500 L d'eau récupérés. Cet orage apporte également un arrosage direct au jardin qui ne sera pas arrosé pendant 1 ou 2 jours, voire plus si le temps reste couvert.
- Un gros orage dépasse les 10 mm et donne donc plus de 1 m^3 soit 1000 L.
- Un mois pluvieux peut apporter 50 mm d'eau (jusqu'à 100 mm et plus en hiver) soit 5 m^3.




XXXX photo A99 et A100 : Pour les besoins de stockage importants, si l'on souhaite garder une eau bien propre (pas d'algue) ou si la création d'une mare ou d'un étang est compliqué voir impossible, on peut faire appel à une citerne souple utilisée par les pompiers, bien connue maintenant en agriculture pour le stockage du lisier, ... Leur prix évolue fortement à la baisse depuis quelques années. Ces cuves sont réalisées dans un matériau à la fois durable face aux UV et très résistant à la déchirure. Bien sûr des précautions s'imposent pour leur mise en œuvre et leur protection sur le long terme – un schéma d'installation est normalement fourni par le vendeur. Leur inconvénient est leur faible hauteur, elles nécessitent donc beaucoup de place. C'est intéressant par exemple dans une pente d'un grand terrain où l'on a aménagé une terrasse.

II – Dispositifs d'irrigation par gravité

La pression fournit par un château d'eau ne dépend pas de son volume mais du niveau d'eau : 1 m de hauteur procure 0,1 bar de pression quel que soit le volume d'eau associé. Ce type de solution a toujours un coût initial mais on y gagne souvent en durabilité, indépendance technique (facile à réparer) et énergétique. Ainsi bien heureux ceux qui parviennent à stocker de l'eau à 10 ou 20 m en haut d'une pente ! Dans ce cas ils possèdent 1 à 2 bars de pression, et moyennant d'acheminer l'eau aux cultures avec un tube d'un diamètre suffisant pour fournir l'ensemble des consommations, il y a là de quoi faire fonctionner toute la panoplie des outils classiques d'irrigation.



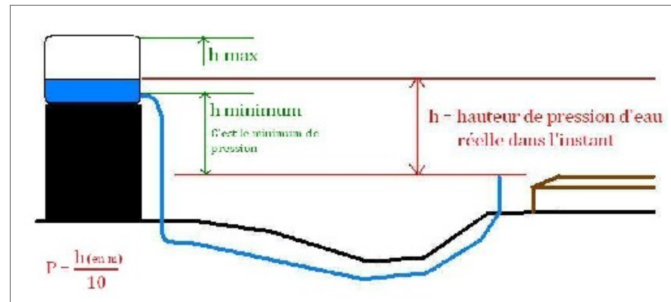
XXXX dessin 34 : Création d'un château d'eau ou utilisation d'une réserve dans le haut d'une pente.

Quelques repères techniques :

> Bien repérer la vraie pression :

Prenez le temps de bien vous repérer : si le sommet de vos buttes est plus haut que le niveau de sol du lieu de stockage, vous perdez de la pression – et dans le cas contraire vous en gagnez.

Vous aurez donc peut-être à rehausser votre stockage pour avoir la pression souhaitée. Même remarque si vous voulez installer un robinet au jardin.



Xxxx dessin D1 : Ne vous faites pas surprendre par le dénivelé du terrain !

Les hauteurs que je vais indiquer dans la suite sont les valeurs minimum de h sur la figure D1.

> Solutions pour augmenter la puissance de l'eau au jardin :

Pour :

- multiplier le nombre de sorties au jardin fonctionnant en même temps,
- augmenter les longueurs des tuyaux d'acheminement,
- et dès 0,2 bar installer des asperseurs, et de plus en plus nombreux.

Vous devez augmenter :

- soit la pression, donc la hauteur des cuves
- soit le débit, donc le diamètre du tuyau d'acheminement (attention la connexion à la cuve doit avoir sensiblement le même diamètre)
- ou les deux en même temps.

> Les causes de perte de pression ou de débit :

Avec de faibles pressions il faut être très vigilant pour ne pas en perdre une portion !

- Plus le tuyau d'acheminement (aussi appelé tuyau de distribution) est long entre la cuve et le jardin, plus vous avez de perte de pression à l'intérieur du tuyau, par friction. La proximité est un avantage, si la cuve est sous la gouttière et le jardin au bord de cette cuve, vous réduisez les longueurs de tuyau... et vous aurez plus de chance de vous apercevoir que vous avez oublié de fermer un robinet !

- Plus le diamètre d'un tuyau est petit, plus il réduit le débit d'utilisation, moins vous aurez de pression. Phénomène accentué par la longueur du tuyau comme nous venons de le dire pour le tuyau d'acheminement.

- Une bulle d'air coincée dans un tuyau réduit le diamètre de passage de l'eau, la chute de pression et de débit est nette. Je ne l'ai constaté qu'avec des petits diamètres de tuyau de 19 mm et moins, lors de faibles pression (0,2 bar) pour des longueurs de 3 m et plus, qui avaient un parcourt sinueux (montée/descente). Il faut alors secouer le tuyau.

Solutions pour des pressions plus faibles :

Voyons maintenant les solutions acceptant de faibles pressions et qui permettent alors de stocker l'eau à de faibles hauteurs. Les coûts ou l'effort nécessaire à une bonne irrigation sont plus importants à mesure que l'on augmente la surface de culture, il est nécessaire de bien choisir son système :

	Exemples de solutions	Repères	
Très petites surfaces Moins de 40 m²	Arrosoir	Une cuve à 50 cm* de hauteur suffit pour pouvoir glisser un arrosoir sous un robinet directement sur la cuve. Un diamètre de 32 mm permet un remplissage très rapide !	Photo A109
Moyennes surfaces Exemple d'un potager de 100 m²	Goutte à goutte Jet d'eau Ligne d'aspersion	Avec une cuve à 2 m* de hauteur (0,2 bar), un tuyau d'acheminement de 32 mm de diamètre, on est bien muni pour un potager de 100 m² et pour y faire fonctionner en même temps quelques lignes d'aspersion, des lignes de goutte à goutte et un jet d'eau.	Photo A52 Photo 39 Photo A63
Très grandes surfaces	Goutte à goutte Jet d'eau Ligne d'aspersion Canne d'aspersion	Les très grandes surfaces (maraîchage) posent le problème du coût. Si l'on peut augmenter la pression à 0,4 bar*, on peut éventuellement remplacer les gouttes à gouttes et les lignes d'aspersion par des cannes d'aspersion munies d'asperseur XCEL-WOBBLER. Attention la pression ici est donné en sortie de canne*.	Photo 399

* Rappelez-vous que la pression chute si la courbe de niveau de votre terrain remonte, de même si votre asperseur est rehaussé au bout d'une canne d'aspersion, il faut donc rehausser vos cuves d'autant – voir figure D1.

> Mise en œuvre pour un réseau de goutte à goutte :

Remarque préalable : l'eau doit être très propre pour que les goutteurs ne se bouchent pas rapidement.

Même pour une irrigation par goutte à goutte, une élévation de 50 cm suffit. Attention toutefois de partir de votre cuve avec un tuyau de diamètre suffisant. Un minimum de 32 mm me semble nécessaire pour disposer d'un débit suffisant lors du remplissage d'un arrosoir au robinet et pour la connexion d'un ensemble de lignes de goutte à goutte. Je ne peux vous indiquer la longueur maximale de goutte à goutte pour cette configuration, toutefois le potentiel est important grâce au gros diamètre qui achemine l'eau.

Configuration vérifiée par l'expérience pour un potager de 100 m² :
Une cuve à 2 m de hauteur et un tuyau de distribution de 32 mm permettent d'alimenter en même temps un minimum de 225 m de ligne de gouttes à gouttes type « jetable », munies de goutteurs de 1L/h tous les 15 cm, plus trois lignes d'aspersion de 6 m de long. Le retard pour la mise en fonctionnement du dernier goutteur est de 1 minute.



XXXX photo A54 : Les lignes de gouttes à gouttes (celles rentrant sous la paille) sont facilement connectées et déconnectées du tuyau de distribution (à gauche).

Du fait des faibles pressions en jeu, on n'a pas besoin de solution collée ou avec joint, un enfoncement à force dans un trou suffit à faire l'étanchéité parfaite ou presque, c'est nettement plus économique ! Par exemple pour le type de vanne de la photo, vendu classiquement chez les professionnels de l'irrigation, un trou de 10,5 mm dans le tuyau de distribution convient parfaitement. Pour enfoncer à force la vanne (tourner en appuyant bien fort) il faut préalablement avoir sectionné son extrémité pour avoir un embout sans débord (voir le montage de la ligne d'aspersion).



Les lignes dites « jetables » de gouttes à gouttes sont très économiques, leurs inconvénients sont leur fragilité face aux dents des rongeurs et le fait de ne pas supporter les courbures.

XXXX photo A49 : Les lignes jetables de gouttes à gouttes peuvent être facilement refermées à leur extrémité sans coût supplémentaire. Il suffit de replier la gaine sur elle-même 3 ou 4 fois puis de la maintenir ainsi en glissant un manchon préalablement découpé dans la même gaine.

> Mise en œuvre pour un jet d'eau :

Disposer d'un moyen d'aspersion en complément des goutteurs est vraiment intéressant en période de sécheresse pour « nettoyer » un peu le feuillage des légumes et pour aider au compostage de la couverture et des déchets déposés en surface qui se fait mieux avec un peu d'humidité.
Cette aspersion devra alors se faire très tôt le matin (avant 9H en été) ou en soirée (après 20H par exemple) afin de ne pas provoquer d'effet négatif sur les légumes en plein soleil. Les décomposeurs des déchets eux agiront pendant la nuit et jusqu'à l'assèchement de la couverture.

Je ne pense pas qu'il soit nécessaire de le faire plus d'une fois par semaine. Mais vous vous limiterez sans doute de vous mêmes en voyant toute l'eau que consomme ce type d'arrosage...

Les pistolets d'aspersion du commerce sont fait pour des pressions de 1 bar et plus, ils ne fonctionnent pas à 0,2 bar par exemple. On peut les remplacer par un pistolet « fait maison », celui présenté ci-après fonctionne bien à cette pression. Bien que sa puissance ne soit en rien comparable, il est suffisant pour la superficie d'une butte. Il évite d'avoir à porter un arrosoir ou de mettre en place un ligne d'aspersion.





XXXX Photo A50 et A51 : Trous de 1 mm réalisés dans un bouchon de fin de ligne. Des trous de diamètre inférieur mériteraient d'être essayés pour avoir un jet plus fin et plus long.



XXXX photo A52 : Jet en fonctionnement. Le diamètre du tuyau d'arrosage est de 19 mm.

Le tuyau souple d'arrosage doit être le plus court possible. Pour cela on peut multiplier les connexions sur le tuyau de distribution. Si vous souhaitez lui donner la pleine puissance il faudra soit fermer l'alimentation des gouttes à gouttes ou, si la cuve n'est pas trop éloignée, faire une connexion indépendante du jet directement sur la cuve avec un autre robinet.





XXXX photo XX : Exemple de connexion rapide visée sur un « collier de prise en charge ».

> Mise en œuvre pour une ligne d'aspersion :

Si l'on a du temps disponible, un jet d'eau suffit pour les besoins au potager. Il devient intéressant de se compliquer l'existence à fabriquer une ligne d'aspersion lorsque le potager s'agrandit ou lorsque l'on veut automatiser l'irrigation !

La ligne d'aspersion présentée ici nécessite un minimum de 0,2 bar, au lieu des 1 bar ou 1,5 bar

nécessaires classiquement, et convient bien sur la butte pour les semis de la bande intermédiaire. Elle utilise des mini asperseurs de « 180° » que l'on incline pour orienter leur jet vers le haut et non à l'horizontale. Initialement ils ne sont pas faits pour une si faible pression ni pour cette position mais mis en oeuvre ainsi ils conviennent pour créer une ligne d'aspersion.

Ils sont placés tous les 90 cm sur un tuyau posé au sol ou sur-élevé pour dépasser une végétation trop haute qui viendrait gêner l'aspersion. A la bonne inclinaison l'eau retombe en pluie fine devant le tuyau d'aspersion, sur une largeur supérieure à 90 cm et une profondeur de 15 à 30 cm ce qui est suffisant pour mouiller les bandes de semis sur la butte.



XXXX photo A63

Installation des supports :

Un tuyau souple se déforme beaucoup avec la température. Pour obtenir une orientation stable des jets d'eau, il faut fixer le tuyau à ses supports au niveau des asperseurs (photo A64).

Ce n'est pas utile avec un tuyau rigide (photo A63), il suffit de le poser sur ses supports et de le tourner pour obtenir l'inclinaison souhaitée. Ce type de réalisation est plus maniable que l'autre.

Le tuyau souple convient mieux pour les buttes faites avec des courbures !



XXXX photo A64

Nombre d'asperseurs et longueur de ligne :

Le diamètre du tuyau influence le nombre d'asperseurs et donc la longueur de la ligne d'aspersion. Par exemple en passant d'un tuyau de 16 mm à 32 mm, on peut quasiment doubler le nombre d'asperseurs. A une pression de 0,2 bar on peut ainsi passer de 7 à 12 asperseurs et plus (je n'ai pas eu besoin de tester au-delà de 12), donc passer d'une ligne de 6m30 (7x90cm) à 11m80.

Mais cela dépend aussi du diamètre du raccord entre la ligne et le tuyau de distribution !

XXXX photo A62 : Connexion avec un tuyau souple de 19 mm au lieu du 16 mm de la photo A54. L'aspersion de la ligne devient plus puissante.



Montage économique :



XXXX photo A54 : connexion avec un tuyau semi-rigide de 16 mm sur lequel les vannes des tuyaux jetables de gouttes à gouttes sont faciles à installer. La connexion sur le tuyau de distribution se fait à la place de la ligne de gouttes à gouttes dédiée à la même bande de culture. Une fois la période d'aspersion terminée, le goutte à goutte est reconnecté à son emplacement et la ligne est enlevée.
Sur ce montage l'une des deux vannes est de trop bien sûr.



XXXX photo A60 : En haut la vanne et le bouchon d'entrée de ligne d'aspersion avant leur modification. En bas la même vanne adaptée pour être enfoncée à force dans le trou réalisé avec un forêt de 10,5 mm dans le bouchon de droite. L'extrémité droite de la vanne a été sectionnée pour enlever le déport et l'extrémité gauche a été débarrassée de sa bague de serrage. On vient emmancher à force le tuyau semi-rigide sur cette extrémité comme le montre la photo A59.



XXXX photo A59 : Connexion terminé entre le tube semi-rigide de 16 mm et l'entrée de la ligne d'aspersion de 32 mm. L'enfoncement à force sur le bouchon permet une rotation très facile entre les deux tubes.



XXXX photo A61 : Installation du premier asperseur.
Percer à 6 mm puis enfoncer à force.



XXXX photo A57 : Du fait de la faible pression, pas besoin de coller les bouchons. Si besoin l'ajout d'un ruban adhésif suffit à maintenir en place solidement et permet toujours son démontage pour nettoyer le tube par exemple.



XXXX photo A55 : Raccord économique entre deux sections de la ligne d'aspersion. Comme pour le bouchon, pas besoin de coller. Cela permet un démontage facile des lignes qui sont alors plus faciles à transporter ou à ranger.

> Mise en œuvre pour l'aspersion de grandes surfaces :

L'entreprise américaine SENNINGER (http://www.senninger.com) a réalisé une véritable prouesse technique avec sa nouvelle gamme d'asperseur basse pression. Indiqué pour une pression minimale de 0,7 bar, la version I-WOB (fonctionnement tête en bas) et la version XCEL-WOBBLER (fonctionnement tête en haut sur canne d'aspersion) recréent une pluie assez uniforme sur un disque d'environ 12 à 14 m de diamètre à 1,5 bar. Le débit de la buse interne fait varier le diamètre et la quantité d'eau projetée.

Cependant même si ce n'est pas écrit dans la notice ils peuvent fonctionner à partir de 0,4 bar, la buse N°10 (4 mm de diamètre) a donné de bon résultat. En contrepartie le diamètre d'aspersion diminue à environ 7 à 8 m.

Revendeur en France : entreprise 2IE au Mans (Sarthe 72) http://www.2ie.com.



XXXX photo 399 : Ligne d'aspersion basse pression avec XCEL-WOBBLER en test sur une grande parcelle. Canne d'aspersion de 1m50 visée sur un collier de prise en charge et maintenue verticalement par un fer à béton solidement enfoncé dans le sol.



zoom sur la fixation de la canne le long du fer à béton. Une simple ficelle suffit.



XXXX photo A3 et A4 : I-WOB. Si vous avez trop de pression des régulateurs existent même pour de petites pressions comme ici : 0,4 bar et 0,7 bar. La pression en entrée doit être supérieur, par exemple celui de 0,7 bar nécessite 1 bar en entrée.



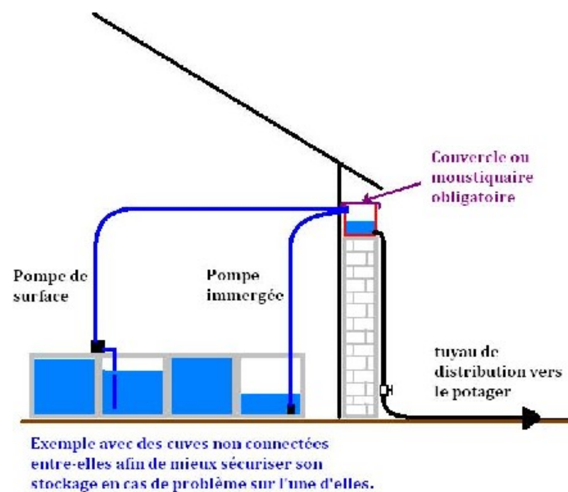
> Automatiser l'irrigation de système à faibles pressions :

Vous ne pouvez pas utiliser les électrovannes classiques vendues en jardinerie sans perdre en pression et en débit puisqu'elles ont un petit diamètre. Vous trouverez des vannes de gros diamètres, et les programmateurs horaires pour les piloter chez les installateurs de piscines par exemple (www.zyke.fr) ou chez les professionnels de l'irrigation agricole qui vendent aux particuliers. Attention toutefois, selon le type de mécanisme, ces vannes peuvent demander un minimum de 0,2 bar en entrée pour bien fonctionner. Dans ce cas il est impératif d'avoir une cuve à 2 m de hauteur au moins et d'installer la vanne au plus bas, là où la pression est maximum. Soyez vigilant sur ce point ! Je vous conseille de trouver la vanne avant d'acheter votre tuyau d'acheminement, c'est elle qui donnera le diamètre du tuyau distributeur...

Toutefois vous pouvez limiter les pertes de pression dues à une vanne trop petite en augmentant le diamètre du tuyau avant et après la vanne qui sera alors la seule à « étrangler » le passage de l'eau.

Solution pour n'avoir qu'un petit volume en hauteur :

S'il n'est pas possible de disposer de la totalité du stockage d'eau en hauteur, on doit avoir recours à une pompe. Néanmoins si on peut avoir un volume minimal en hauteur on peut se passer d'une pompe avec cloche de pression, surtout lorsque le temps d'irrigation est court dans la journée ou dans la semaine car on peut s'en sortir très bien avec une petite pompe. Il suffit de la faire fonctionner entre deux séances d'arrosage pour remonter la quantité d'eau nécessaire. Ce volume d'eau doit donc correspondre seulement au besoin d'une séance d'arrosage. De 20 à 200 L peuvent suffirent selon la taille de votre potager. Ainsi une pompe remontant seulement 10L/min peut être amplement suffisant.



XXXX dessin D13 : Mise en oeuvre d'une petite pompe pour n'avoir qu'un petit volume d'eau en hauteur.

> Mettre au point son système avec une pompe de camping-car :

Certaines ne sont pas chères, on en trouve à moins de 20 € (voir par exemple sur le site internet « énergie douce » qui propose également des kits de pompage solaire). Cependant on peut s'attendre à un dysfonctionnement à plus ou moins court terme puisque ces pompes sont faites pour fonctionner par petites durées et pour au final un volume d'eau total assez faible durant la vie d'un camping-car en comparaison avec le potager.

Néanmoins elles peuvent avoir le grand avantage de vous épargner de casser une pompe plus chère pendant la phase de mise au point de votre système d'irrigation... C'est dans ce sens une utilisation économique et écologique d'un objet « jetable » (usage beaucoup moins écologique si vous la remplacez par le même objet jetable tous les ans !). Ainsi une fois que vous avez bien vérifié le fonctionnement de tout votre système et vérifier sur plusieurs mois vos consommations d'eau, alors il pourra être utile de passer à une pompe plus robuste si la petite pompe venait à se casser. Le coût sera bien plus important mais la pompe durera 10 à 20 ans (soyez très vigilant sur la qualité).
<u>Aide à leur installation :</u>

Ces pompes sont prévus pour une tension de 12 volts continu. S'il s'agit d'une petite pompe de 25

watts, ce qui est suffisant pour les 10L/min dont j'ai parlé, elle consommera un courant minimum de 2 A. Il faut donc un transformation 12V/2A minimum à brancher sur le secteur. Sinon vous pouvez la brancher directement aux bornes de la batterie de votre voiture. La section des deux fils d'alimentation doit supporter les 2 A. Votre batterie peut supporter au moins 20 minutes (200 L pompé) d'utilisation sans avoir besoin d'allumer votre moteur. Vous pouvez aussi la brancher directement aux bornes d'un panneau solaire de 25 watts (attention pas de puissance supérieur au risque de griller la pompe par beau temps) sans nécessité l'utilisation d'une batterie ni du régulateur de charge habituellement indispensable.

> Les pompes solaires :

Elles restent très chères par rapport au volume d'eau pompé. De plus vous êtes tributaires de la quantité de soleil. Néanmoins elles sont une bonne solution lorsqu'on souhaite ne pas avoir à utiliser de batterie en site isolé du réseau électrique. Cela en fait une solution plus écologique que les systèmes sur batterie.

De plus il existe aujourd'hui des pompes solaires d'une très grande robustesse, capables de fonctionner à sec en permanence, donc sans surveillance, sans risque de la griller ! C'est par exemple le cas de la pompe de puits (pompe immergée) LJ 20 du constructeur allemand LIUJIA, vendue en France autour de 600 €. Il existe aussi des pompes de surfaces solaires de très bonne fabrication.

> La pompe bélier :

N'ayant pas terminé mes expérimentations sur le modèle en cours de montage, je n'y ferai ici qu'une courte allusion. Le grand intérêt de ce type de pompe est de fonctionner sans électricité et sans pétrole, seulement avec l'énergie délivrée par la chute d'eau dont elle prélève aussi l'eau à pomper. Toutefois elle ne remonte seulement que 10% de l'eau qui la traverse. Elle est donc surtout judicieuse pour les sources d'eau courante (ruisseau, rivière, source).

Il existe des versions professionnelles. La pompe ATLAS se fabrique soi-même avec de la robinetterie facile à trouver. Avec seulement 3 m de chute d'eau elle est sensé remonter l'eau à plus de 20 m de haut, le débit étant fonction essentiellement des diamètres de tuyau d'acheminement de l'eau à la pompe et ceux du corps de la pompe. Je laisse chacun approfondir le sujet qui vaut la peine notamment pour les sites isolés car les pompes béliers sont robustes et peuvent fonctionner 24H/24H sans recevoir d'énergie, donc même la nuit contrairement aux pompes solaires !

Solutions pour créer l'élévation des cuves :

> Empilement de palettes :

En empilant des palettes on obtient rapidement un ou deux mètres de hauteur. Bien alignées plot sur plot, elles sont capables de prendre la charge d'une cuve de 1000 L (1 tonne d'eau). Cependant cette solution n'est viable sur le long terme qu'en intérieur, à l'abri de la pluie et de l'humidité du sol.



XXXX photo 170 : Ce prototype a tenu 5 ans en extérieur, plus longuement que prévu. Il n'est pas raisonnable d'en faire une solution pour l'extérieur.

> Butte de terre :

Avec un engin de travaux public (pelleteuse, tractopelle) il est facile de créer une butte de terre, à l'occasion par exemple de la création d'une mare ou mieux encore lors de la construction de votre maison puisque le terrassement des fondations nécessite l'excavation d'une quantité importante de terre.





XXXX photo A107 et 108

> Colonne de terre :

Si vous n'avez pas la place nécessaire d'une butte ou pas assez de terre, vous pouvez créer une colonne de terre. Dans ce cas il est nécessaire de la ceinturer par des planches ou autres matériaux pour que ces côtés ne s'effritent pas avec les pluies. Il est essentiel de tasser la terre couche après couche, tous les 20 cm, afin qu'elle n'applique pas de pression sur les côtés, c'est à dire sur la ceinture ! C'est la terre qui doit supporter l'effort !

> Colonne de pierres ou de parpaings :

Avec des pierres de construction (moellons) ou des parpaings on peut tout à fait supporter une cuve de 1000 L et en plus créer un petit local en-dessous pour y ranger des outils par exemple. La plate-forme qui reçoit la cuve en haut de la colonne peut être réalisée par exemple avec 3 sections de poutre en béton armé.